

Захарова Г.Б., Первухин Д.Н., Байгозин Д.В.

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ КАК СРЕДСТВО ЭФФЕКТИВНОГО
ОБУЧЕНИЯ: КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИМЕР РАЗРАБОТКИ**

pervuhin@artsoft.ru

ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ имени первого Президента России

Б.Н.Ельцина"

г. Екатеринбург

Отмечена роль тренажеров в различных сферах деятельности. Проведена классификация тренажеров по областям применения, по способам организации программно-технических средств, а также с точки зрения функциональности в зависимости от заложенных моделей. Отмечены преимущества интеллектуальных тренажеров. Показаны подход и принципы реализации стенда-тренажера на примере системы управления водоснабжением.

The role of training systems in various fields of activity is noted. Classification of training systems by fields of application, by ways of the organization of program-technical tools, and also from the point of view of functionality depending on the models is described. Advantages of intelligence training systems are noted. The approach and principles for realization of the stand-training systems by means example of the control system for water-supply are shown.

Необходимым элементом эффективного обучения являются тренинги, поскольку люди запоминают только 20% из того, что они видят, 40% из того, что видят и слышат и 70%, если видят, слышат и делают.

Тренажер, от английского train – обучать, готовить, тренировать, является программно-аппаратным средством тренировки и контроля при обучении профессии или выработке практических профессиональных навыков. Тренажеры находят широчайшее применение во многих сферах деятельности – в образовательном процессе для получения практических навыков по изучаемому материалу, в промышленности для отработки режимов управления технологическими объектами и процессами, во всех видах транспорта: авиационном, водном, железнодорожном, автомобильном для обучения в реальном времени управлению сложной современной техникой.

Особое значение использование тренажеров имеет при подготовке персонала в отраслях, где ущерб от ошибочных действий может приводить к необратимым последствиям, таких как АЭС, нефтехимия, металлургическое производство и многое-многое другое.

Принимая во внимание особенности обучающих *тренажеров в системе образования*, выделим их в самостоятельное направление. Одной из таких важных особенностей является возможность самостоятельно организовать учебный процесс, в котором тренажер должен давать

интеллектуальные подсказки, формировать тест, основываясь на анализе работы студента.

Второму направлению в области создания тренажеров, а именно, с точки зрения тренажера как средства подготовки специалиста по управлению технологическим объектом, уделим в этой работе большее внимание. В этом случае определим тренажер (по аналогии с [1]) как имитационное средство профессиональной подготовки персонала, представляющее собой специализированный дидактический комплекс технических и программных средств, реализующий интерфейсные и математические модели технической и физической сущности сложной системы «объект-среда-оператор», а также все необходимые информационно-эргономические взаимосвязи в этой системе. Тренажер предназначен для формирования и совершенствования у обучаемых профессиональных навыков и умений, необходимых для управления сложными технологическими объектами в штатных, нештатных и аварийных ситуациях.

В названном классе выделим 2 вида: компьютерные тренажеры и аппаратно-программные комплексы (стенды).

Рассмотрим компьютерные тренажеры с точки зрения заложенной в них функциональности.

1. *Электронный экзаменатор.* Достаточно простой программный продукт, заменяющий живого экзаменатора в строго регламентированных областях (техника безопасности различных производств, правила дорожного движения и т.п.). Как правило, такой экзаменатор содержит набор вопросов, предлагаемых в случайном порядке, и ряд неправильных и один правильный ответ на каждый вопрос. Развитый экзаменатор должен обеспечивать такие возможности, как показ рисунков и анимации в кадре вопроса; распознавание ответа, представленного формулами; предварительное обучение (показ правильных ответов); режим редактирования вопросов и ответов, а в лучшем случае представлять из себя конструктор (оболочку).
2. *Статические тренажеры.* Основная особенность заключается в отсутствии физико-математической модели процессов, происходящих в оборудовании. Здесь проверяется определенный порядок действий, который жестко задан (например, тренажер по оперативным переключениям в электрических сетях), а в более сложных случаях предусматриваются разветвления в цепочке действий, что обеспечивается логическими функциями. Недостатком является трудность программирования динамических эффектов (даже простого изменения показаний приборов). Область применения таких тренажеров ограничена дискретными системами управления и не включает моделирование сложных физических процессов.
3. *Динамические тренажеры.* Имеют в своей основе математическую модель реальных физических процессов. Как правило, сложны для

разработки и реализации, требуют больших вычислительных мощностей.

4. *Интеллектуальные тренажеры.* Составляют особый класс обучающих систем, соединяющий в себе обычный тренажер с системой, имитирующей деятельность инструктора. Может содержать базу знаний экспертной системы с набором технологических правил по управлению объектом (например, [2]).

Современные компьютерные технологии позволяют создавать тренажеры, включающие мультимедийные компоненты – компьютерную мультипликацию, аудио и видеоэффекты. Использование этих средств усиливает ощущение реальности при работе с тренажером и открывает новые возможности в процессе обучения.

Выбор тех или иных программных средств определяется целями обучения. Так, для контроля персонала по выполнению определенных правил можно использовать простые экзаменаторы. Общее ознакомление с устройством и обучение определенному порядку действий можно выполнять средствами статических тренажеров. Для проведения экспериментов, изучения физических основ и способов функционирования устройств, для проблемного обучения, противоаварийных тренировок и анализа аварий следует использовать динамические тренажеры для осуществления комплексного обучения операторов с применением математических и имитационных моделей сложных технологических объектов необходимо использовать интеллектуальные обучающие тренажеры.

Далее представим *стенды-тренажеры*, сочетающие компьютерную модель с аппаратной частью. В этом классе принято различать тренажеры *полномасштабные* и *локальные*. Полномасштабные воспроизводят органы управления объектом в реальном виде и служат как для изучения физики процесса, так и для отработки моторных навыков управления им. К локальным же тренажерам не предъявляют требования полного соответствия объекту и его системе управления. Они могут воспроизводить лишь одну из технологических подсистем и служат для изучения процессов, происходящих в технологическом объекте. Их преимущество – низкая стоимость и возможность использования на обычном компьютере. Компьютер в данном случае заменяет реальный управляемый объект; здесь, как правило, требуется хорошая динамическая модель.

Недостатком стендов-тренажеров является сложность их модернизации при изменении оборудования. В этом смысле грамотно спроектированный и реализованный интеллектуальный тренажер является более предпочтительным, поскольку его можно легко перенастроить.

Перспективным представляется направление по разработке систем-оболочек (или *систем-конструкторов*) для создания программных тренажеров технологических объектов, настраиваемых на различные предметные области.

И, наконец, говоря о полномасштабных моделях, нельзя не упомянуть об их виртуальном аналоге. *Системы виртуальной реальности*, представляющие из себя особый вид человеко-машинного интерфейса с применением специальных устройств для динамической визуализации и прямого манипулирования объектами, как нельзя лучше подходят для разработки тренажеров в различных сферах деятельности. В силу сложности и дороговизны они пока не получили широкого распространения.

В качестве примера рассмотрим интеллектуальный тренажер, разработанный нашей группой на базе учебно-демонстрационного стенда для обучения технических специалистов основам применения современных моделей насосного оборудования. Стенд включает насосное оборудование и приборы управления, технические средства водоснабжения и отопления, модули ввода-вывода, набор контроллеров фирмы Beckhoff и персональный компьютер, обеспечивающий инструментальную среду для отображения и управления параметрами системы [3].

Тренажер спроектирован и реализован в соответствии с принципами интеллектуального управления [4]. Данное свойство позволяет довольно гибко конфигурировать физический уровень системы, что является решением проблемы модернизации аппаратной части при работе со стендами-тренажерами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.Н. Донской. Тренажеры на базе ЭВМ для оперативного персонала ТЭЦ // Энергетик, 1995, №5, с. 28.
2. В.П. Чистов, Захарова Г.Б., И.А. Кононенко, В.Г.Титов. Компьютерный тренажер для операторов технологических процессов доменного производства // Программные продукты и системы, 2002, № 3.
3. Г.Б. Захарова, Д.Н. Первухин, Д.В. Байгозин. Разработка стенда для управления сложным технологическим объектом в режиме реального времени // Тезисы докладов в сборник «Студент и технический прогресс», Екатеринбург, 2007, с 25.
4. Г.Б. Захарова, Д.Н. Первухин, Д.В. Байгозин. Разработка принципов интеллектуального управления инженерным оборудованием в системе «умный дом» // Известия Томского политехнического университета, 2008, №5, с. 168.